



Influência de tratamentos térmicos para redução da rigidez de cascas de laranja desidratada osmoticamente na aceitação da textura e intenção de compra

Elisandra Nunes da Silva¹, Francisco Macêdo Moraes da Silva², Roberta Kevlia Lopes de Oliveira², Ana Cristina da Silva Morais³

¹Graduanda do Curso de Tecnologia em Gastronomia – IFCE, Baturité. Bolsista PIBIC/CNPq/IFCE. e-mail:elisandranunes2010@hotmail.com

²Graduandos do Curso de Tecnologia em Gastronomia – IFCE, Baturité. Bolsistas PIBIC/FUNCAP/IFCE. e-mail:macedo-moraes91@hotmail.com.br ; robertinha_kelvia@hotmail.com

³Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Docente do curso de Tecnologia em Gastronomia do IFCE, Baturité. e-mail: anacmorais@ifce.edu.br

Resumo: A laranja é uma das frutas mais produzidas e consumidas, o que gera bastante resíduo, sendo esses ricos em vitaminas, minerais, fibras e antioxidantes. Com isso, este trabalho tem como objetivo o aproveitamento de cascas de laranja através de desidratação osmótica definindo qual tratamento térmico resultará em melhor aceitação da textura. Utilizou-se a escala hedônica e a relativa ao ideal para avaliação da aceitação e da intensidade do atributo. A intenção de consumo foi avaliada utilizando a escala correspondente. Foram avaliadas quatro amostras de cascas de laranja desidratadas (CLD), uma designada como controle CLD1 e três que sofreram tratamento térmico de diferentes tempos (CLD2: fervura em panela de pressão por 15 minutos; CLD3: fervida por 15 minutos em panela convencional sem tampa e CLD4: fervida 2 vezes por 15 minutos cada em panela convencional sem tampa). Após o tratamento, todas as amostras foram submetidas à desidratação osmótica utilizando as mesmas condições de processo (10^obrix a 70^obrix e tempo de troca de 30 minutos), seguida de secagem. A amostra que mais se destacou na aceitação da textura foi a CLD2, com média 6,06 “gostei ligeiramente”. No entanto, apenas a média da amostra controle CLD1 diferiu das demais, que sofreram tratamento térmico, sendo a textura da amostra controle rejeitada com média 4,06 “desgostei ligeiramente”. Quanto à intensidade ideal da textura e à intenção de consumo a amostra CLD4 foi a que mais se destacou, com 48% das respostas no nível 0 “ideal”, e 14% das respostas para a atitude de consumo no nível 6 “gosto e comeria de vez em quando”, respectivamente. A realização do tratamento térmico previamente à desidratação osmótica resulta na aceitação da textura das cascas de laranja, sendo maximizada quando as cascas são submetidas à fervura por 15 minutos 2 vezes em panela convencional sem tampa.

Palavras-chave: análise sensorial, desidratação osmótica, resíduos de frutas, tratamento térmico

1. INTRODUÇÃO

A laranja está entre as frutas mais produzidas e consumidas no mundo, sendo que sua produção ultrapassa os 80 milhões de toneladas/ano (CORAZZA ET AL., 2001). Recentemente estudos têm mostrado o grande aumento de contaminação ambiental decorrente da quantidade e disposição inadequada de resíduos, os quais vêm causando sérios problemas ambientais, em organismos e seres humanos. (FIQUEREDO ET AL., 2005). Atualmente o principal uso dos resíduos da laranja é como complemento para a ração animal (ITAVO ET AL., 2000).

Os principais resíduos gerados no processamento de polpas de frutas são, dependendo do tipo da fruta processada, cascas, caroços ou sementes e bagaço. Esses resíduos possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas (MATIAS ET AL., 2005). A casca da laranja contém 16,9% de açúcares solúveis, 9,21% de celulose, 10,5% de hemicelulose e 42,5% de pectina como o componente mais importante. Devido à sua composição rica em carboidratos solúveis e insolúveis, seus subprodutos apresentam grande potencial para ser utilizado em produtos de alto valor agregado (RIVAS ET AL., 2012).

O objetivo deste trabalho foi o aproveitamento de resíduos (cascas) de laranja e consequentemente de todos os seus benefícios nutricionais, através de desidratação osmótica seguida

de secagem. Além disso, definir qual tratamento térmico resultará em uma maior aceitabilidade da textura e atitude de consumo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação utilizou-se cascas de laranja adquiridas na região do Maciço de Baturité-Ceará, sacarose e água. As amostras das Cascas de Laranja Desidratadas foram designadas como CLD1 para a amostra controle (sem tratamento térmico), CLD2 para a amostra submetida ao tratamento térmico de fervura em panela de pressão durante 15 minutos, CLD3 designando a amostra fervida durante 15 minutos em panela convencional sem tampa e CLD4 para a amostra submetida à fervura 2 vezes por 15 minutos cada em panela convencional sem tampa.

Os métodos aplicados às cascas de laranja para redução da rigidez e retirada parcial da acidez estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela1 – Processos térmicos aplicados às cascas de laranja previamente à desidratação osmótica.

| Código da amostra | Tratamento térmico | Tempo (min.) | Repetições | Recipiente |
|-------------------|--------------------|--------------|------------|---|
| CLD1 ^a | --- | --- | --- | --- |
| CLD2 | Fervura | 15 | 1 | Panela de pressão |
| CLD3 | Fervura | 15 | 1 | Panela convencional de alumínio sem tampa |
| CLD4 | Fervura | 15 | 2 | Panela convencional de alumínio sem tampa |

^a não passou por nenhum processo térmico

As etapas para a preparação das cascas de laranja desidratadas (CLD) encontram-se na Figura 1.

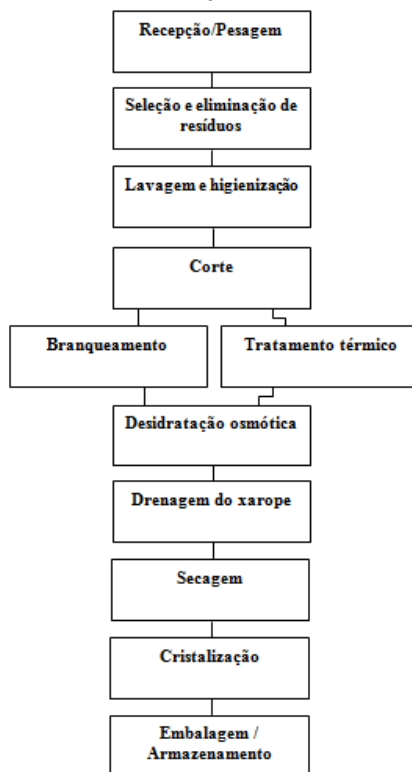


Figura 1 – Fluxograma das etapas de processamento das cascas de laranja desidratadas osmoticamente e cristalizadas.



O cálculo para a produção da solução hipertônica foi realizado conforme mostra a Figura 2 utilizando a fórmula a seguir (JACKIX, 1988):

$$^{\circ}\text{Brix desejado} = \frac{\text{Massa de sacarose}}{\text{Massa de sacarose} + \text{Massa de água}} \times 100$$

Figura 2 – Fórmula segundo Jackix, 1988 para o cálculo da quantidade de sacarose a ser utilizada no preparo da solução hipertônica para a desidratação osmótica das cascas de laranja.

A Tabela 2 mostra as variáveis do planejamento experimental utilizado para a desidratação osmótica das cascas de Laranja designadas de CLD (Casca de Laranja Desidratadas).

Tabela2 – Variáveis dos processos de desidratação experimental para as amostras de Casca de laranja desidratadas.

| Código da Amostra | Tempo para troca de soluções | °Brix da última solução |
|-------------------|------------------------------|-------------------------|
| CLD1 | 30min | 70 |
| CLD2 | 30min | 70 |
| CLD3 | 30min | 70 |
| CLD4 | 30min | 70 |

Todas as amostras passaram pelas mesmas condições de processo para desidratação osmótica como mostra a tabela 2, com Brix mínimo de 10 e máximo de 70 e tempo de troca de 30 minutos. Em seguida, as cascas de laranja foram secadas utilizando ar quente a 120°C durante 1h em um forno elétrico. Após a secagem foi realizada a cobertura das cascas com xarope de concentração pura com 90% de sacarose, sendo realizada uma nova secagem em forno elétrico a 120°C durante 30 minutos para a formação de uma capa esbranquiçada para a fase final da cristalização.

O teste sensorial foi realizado com 52 provadores não treinados utilizando delineamento de blocos completos balanceados e apresentação das amostras de forma monádica sequencial. A aceitação da textura foi avaliada através da escala hedônica do tipo estruturada mista de nove pontos: 1=desgostei muitíssimo; 5=nem gostei nem desgostei; 9=gostei muitíssimo e a intensidade da textura através da escala relativa ao ideal de nove pontos: -4=extremamente menos rígida que o ideal; 0=ideal; +4=extremamente mais rígida eu o ideal (MEULLENET; XIONG, 2007). Desta forma é possível verificar se a intensidade desse atributo se encontra no ideal do consumidor ou maior/menor (ABNT, 1998). A atitude de consumo foi avaliada através de escala de nove pontos, 1=consumiria se fosse obrigado; 5=não gosto, mas consumiria em alguma ocasião; 9=consumiria sempre que tivesse oportunidade (ABNT, 1998). Os dados foram compilados em histogramas de frequência. As médias de aceitação foram submetidas à análise de variância e teste de médias de Tukey ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da aceitação sensorial das quatro amostras da casca de laranja desidratada (CLD) em relação à textura e intenção de compra estão apresentadas e nas figuras 3, 4 e 5, respectivamente e na Tabela 3.

Na avaliação da aceitação da textura (Figura 3) as amostras que alcançaram maior frequência de respostas foram a CLD2 e CLD4 com 25% e 17 % de respostas, respectivamente, no nível 8, correspondente a “gostei muito”.

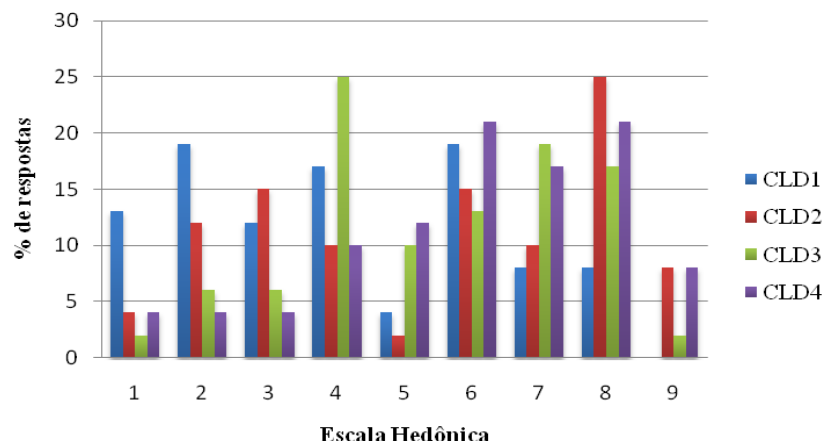


Figura 3 - Histograma de frequência de respostas da avaliação da aceitação da textura em relação às quatro amostras de casca de laranja desidratada (CLD1: Amostra Controle; CLD2: fervura em panela de pressão por 15 min.; CLD3: fervida durante 15min. em panela convencional sem tampa; CLD4: 2 vezes por fervura de 15 min. em panela convencional sem tampa). Escala: 1 = desgostei muitíssimo, 5= Nem gostei nem desgostei, 9 = gostei muitíssimo.

Os resultados da análise de variância na Tabela 3 demonstraram que a média de aceitação da textura da amostra CLD1 foi a única que diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das médias das amostras CLD2, CLD3 e CLD4. A amostra controle CLD1 foi a única amostra que teve a textura rejeitada pelos provadores, com média 4,06, correspondente a “desgostei ligeiramente”. Vale ressaltar, que a amostra CLD foi a única que não sofreu tratamento térmico prévio à desidratação osmótica.

Tabela 3 - Médias, desvios padrão e resultados do teste Tukey ($p \leq 0,05$) das amostras de casca de laranja desidratadas osmoticamente. (CLD1: Amostra Controle; CLD2: fervura em panela de pressão por 15 min.; CLD3: fervida durante 15min. em panela convencional sem tampa; CLD4: 2 vezes por fervura de 15 min. em panela convencional sem tampa).

| ATRIBUTO | AMOSTRAS | | | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | CLD1 | CLD2 | CLD3 | CLD4 |
| Textura | 4,06±2,22 ^a | 5,50 ±2,50 ^b | 5,5 ± 1,98 ^b | 6,06 ± 2,05 ^b |

^{a, b} Médias com letras iguais, em mesma linha, não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Com relação à intensidade da textura (Figura 4) a amostra que mais se aproximou do ideal “nível 0” foi a amostra CLD4 (2 vezes por fervura de 15 min. em panela convencional sem tampa) com 48% de respostas. A CLD1(amostra sem tratamento térmico) foi a que mais obteve notas no nível 4, referente a extremamente mais rígida que o ideal com 19% das respostas.

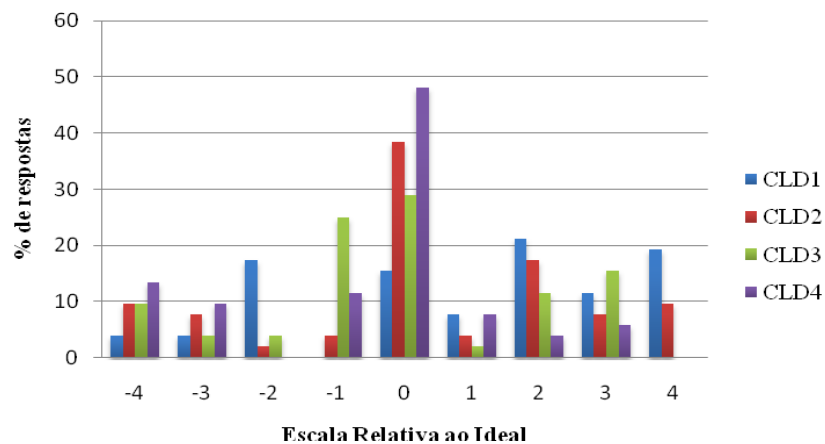


Figura 4 - Histograma de frequência de respostas da avaliação da intensidade da textura em relação às quatro amostras de casca de laranja desidratadas osmoticamente (CLD1: Amostra Controle CLD2: fervura em panela de pressão por 15 min.; CLD3: fervida durante 15min. em panela convencional sem tampa; CLD4: 2 vezes por fervura de 15 min. em panela convencional sem tampa). Escala: -4 = extremamente menos rígido que o ideal, 0= ideal, 4 = extremamente mais rígido que o ideal.

Na avaliação da atitude de consumo (Figura 5), a amostra que obteve maior intenção de consumo foi a CLD4 obtendo aproximadamente 14% de respostas no nível 6, relativo a “gosto e comeria de vez em quando”. Observa-se que a amostra que obteve a maior rejeição foi a amostra CLD1 (controle) com maior percentual de respostas no nível 1 (“comeria se fosse obrigado”). A amostra CLD1 não sofreu tratamento térmico prévio à desidratação osmótica para redução da rigidez e acidez da casca, portanto, ainda encontrava-se bastante ácida e rígida.

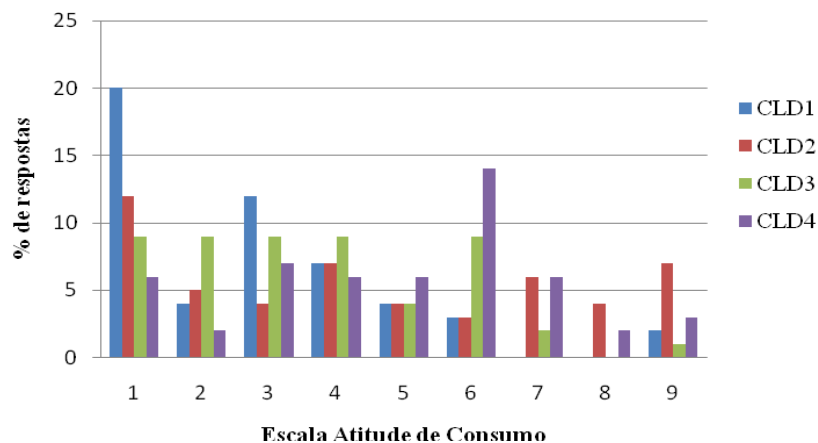


Figura 5 - Histograma de frequência de respostas da avaliação da atitude de consumo em relação às quatro amostras de casca de laranja desidratada osmoticamente (CLD1: Amostra Controle; CLD2: fervura em panela de pressão por 15 min.; CLD3: fervida durante 15min. em panela convencional sem tampa; CLD4: 2 vezes por fervura de 15 min. em panela convencional sem tampa). Escala: 1 = comeria se fosse obrigado, 5= Não gosto, mas comeria em alguma ocasião, 9 = comeria sempre que tivesse oportunidade.

4. CONCLUSÕES

Todas as amostras que passaram por tratamento térmico prévio à desidratação osmótica apresentaram aceitação da textura, enquanto a amostra controle (sem tratamento térmico) teve a textura rejeitada. A amostra CLD4 foi avaliada com textura mais próxima ao ideal e obteve a maior intenção de compra. Dessa forma, verifica-se que o tratamento térmico de fervura aumenta a aceitação



sensorial da textura de cascas de laranja desidratadas osmoticamente, principalmente, se realizado por 15 minutos duas vezes em panela convencional sem tampa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CNPq, Funcap e IFCE pela concessão de bolsas de Iniciação Científica. Em especial aos alunos do curso de Tecnologia em Gastronomia do IFCE – Campus Avançado de Baturité, Carla Milena de Souza Silva e Francisca Raiara da Silva Monte por toda a contribuição na aplicação dos testes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1998.

CORAZZA, M.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. **Preparação e caracterização do vinho de laranja**. Quim. Nova, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.

FIGUEIREDO, S.A.; LOURIERO, J.M.; BOAVENTURA, A.R. **Natural waste materials containing chitin as adsorbents for textile dyestuffs: batch and continuous studies**. Water Research, vol.39, p.4142-4152, 2005.

ITAVO, L. C. V.; SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C.; VOLTOLINI, T.V.; FERREIRA, C.C.B. **Substituição da silagem de milho pela silagem do bagaço de laranja na alimentação de vacas leiteiras: consumo, produção e qualidade do leite**. Rev. Bras. Zootec., v. 29, n. 5, p. 1498-1503, 2000.

JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em caldas**. Campinas: UNICAMP. 1988. 172p.

MATIAS, M.F.O.; OLIVEIRA, E.L.; GERTRUDES, E.; MAGALHÃES, M.A. **Use of fibres obtained from the cashew (*Anacardium occidentale*, L) and guava (*Psidium guayava*) fruits for enrichment of food products**. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v.48, p.143-150, 2005.

MEULLENET, J. F.; XIONG, R.; FINDLAY, C. J. **Multivariate and probabilistic analyses of sensory science problems**. Ames: IFT Press, Blackwell, 2007

RIVAS, B.; TORRADO, A.; TORRES, P.; CONVERTI, A.; DOMINGUÉX, J.M., 2008. **Submerged Citric Acid Fermentation on Orange Peel Autohydrolysate**, Journal of Agricultural and Food Chemistry.56.